

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-203623

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl.

H04B 7/10
H01Q 3/24
H01Q 3/26
H01Q 25/00
H04B 7/06
H04B 7/08
H04B 7/26

(21)Application number : 2000-009736

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.01.2000

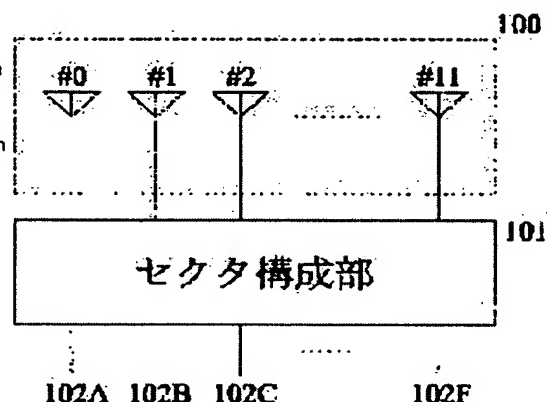
(72)Inventor : AMAZAWA TAJI

(54) BASE STATION ANTENNA SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem of a conventional base station antenna system that has caused excessive processing load from the standpoint of the circuit scale and also signal processing.

SOLUTION: A mobile station under the management of a base station is provided with a multi-beam antenna section that forms a service range of the base station so as to cover it with a plurality of beams of a predetermined beam width in a predetermined direction for the base station antenna system in a wireless communication system belonging to any of a plurality of sectors configured by the base station and with a sector configuration section that groups a plurality of the beams of the multi-beam antenna section to configure sectors.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-203623

(P 2 0 0 1 - 2 0 3 6 2 3 A)

(43) 公開日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H04B 7/10		H04B 7/10	A 5J021
H01Q 3/24		H01Q 3/24	5K059
3/26		3/26	Z 5K067
25/00		25/00	
H04B 7/06		H04B 7/06	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全19頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-9736 (P 2000-9736)

(22) 出願日 平成12年1月19日(2000.1.19)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 雨澤 泰治

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74) 代理人 100090620

弁理士 工藤 宣幸

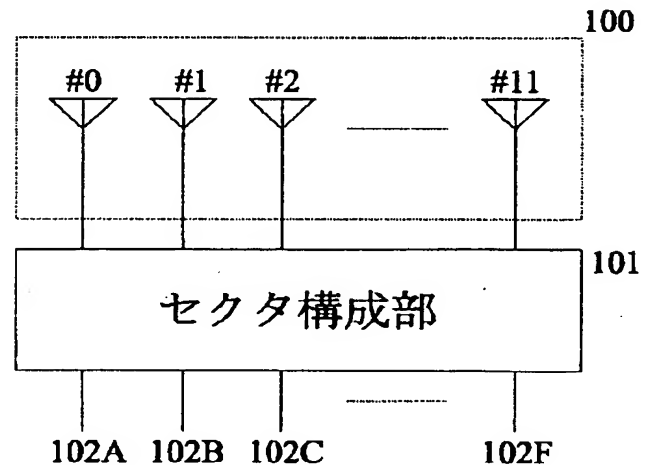
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局アンテナシステム

(57) 【要約】

【課題】 回路規模の面でも信号処理の面でも処理負担が過大となっている。

【解決手段】 ある基地局の管理下にある移動局が、当該基地局の構成する複数のセクタのいずれかに属する無線通信システムにおける基地局アンテナシステムに、基地局のサービス範囲を予め定められた方向でかつ予め定められたビーム幅の複数のビームによって網羅できるように形成するマルチビームアンテナ部と、前記マルチビームアンテナ部の複数のビームをグループ化しセクタを構成するセクタ構成部とを備えるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ある基地局の管理下にある移動局が、当該基地局の構成する複数のセクタのいずれかに属する無線通信システムにおける基地局アンテナシステムにおいて、

前記基地局のサービス範囲を予め定められた方向でかつ予め定められたビーム幅の複数のビームによって網羅できるように形成するマルチビームアンテナ部と、
前記マルチビームアンテナ部の複数のビームをグループ化しセクタを構成するセクタ構成部とを備えることを特徴とする基地局アンテナシステム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の基地局アンテナシステムにおいて、
前記マルチビームアンテナ部が、複数のアレーアンテナ部と、前記基地局のサービス範囲を網羅できるビームをベースバンド又は中間周波数帯域における処理により形成するマルチビーム形成部とを備えることを特徴とする基地局アンテナシステム。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の基地局アンテナシステムにおいて、
前記移動局の属するセクタを構成する前記複数のビームの中から単一又は複数のビームを選択してダイバーシチ受信を行うダイバーシチ受信部を更に備えることを特徴とする基地局アンテナシステム。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の基地局アンテナシステムにおいて、
前記移動局の属するセクタを構成する前記複数のビーム出力から前記移動局の方向を検知する移動局方向推定部と、
前記移動局方向推定部で推定された方向に対応するビームに対してのみ前記移動局に対する信号を送信する送信ビーム選択部とを更に備えることを特徴とする基地局アンテナシステム。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の基地局アンテナシステムにおいて、
前記移動方向推定部は、該当セクタを構成する前記複数のビーム出力のうち前記移動局の希望信号パワーが最も大きいビームの向けられている方向を前記移動局の方向とすることを特徴とする基地局アンテナシステム。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の基地局アンテナシステムにおいて、
前記セクタ構成部は、前記複数のセクタに属する移動局からの受信平均 S I R に応じてセクタを構成する前記複数のビームのグループ化を変更することを特徴とする基地局アンテナシステム。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の基地局アンテナシステムにおいて、
前記セクタ構成部は、前記複数のセクタに属する移動局数に応じてセクタを構成する前記複数のビームのグループ化を変更することを特徴とする基地局アンテナシステム。

ム。

【請求項 8】 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の基地局アンテナシステムにおいて、
前記セクタ構成部は、前記複数のビームそれぞれに属する移動局数に応じて前記複数のビームのグループ化を変更することを特徴とする基地局アンテナシステム。

【請求項 9】 請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の基地局アンテナシステムにおいて、
基地局に接続している移動局数に応じてセクタ分割数を決定するセクタ分割数決定部を更に備えることを特徴とする基地局アンテナシステム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のセクタを有する基地局が、そのいずれかに属する移動局との間で相互に無線通信を行うためのシステム、すなわち基地局アンテナシステムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 文献：唐沢他，「DBF アンテナの CDMA 移動通信基地局システムへの適用に関する考察」，電子情報通信学会信学技報，RCS94-129 昨今、ビームアンテナの CDMA 通信システムへの適用が検討されている。上記文献はその一例であり、CDMA 移動通信システムを構成する基地局の上りリンク（移動局から基地局への通信）にビームアンテナを適用するための方法が示されている。

【 0 0 0 3 】 この文献に示されている上りリンクの受信動作を簡単に説明すると次のようになる。まず、基地局に設けられた複数のアレーアンテナにおいて、複数の移動局から到来する複数の上り信号が受信される。これら上り信号はキャリア周波数 f_c を用いて準同期検波されベースバンド信号に復調される。ベースバンド信号は次に AD コンバータによってデジタル信号に変換され、デジタルビーム形成部（DBF 部）に入力される。DBF 部に入力されたデジタル信号は、例えばフーリエ変換（FFT）アルゴリズムなどを用いて複数のビームへと形成される。この後、得られた複数のビームのそれぞれに対して各移動局用の遅延プロファイルを生成し、その中から電力の大きなパスを選択し、最大比合成することで所望の上り信号を得る。

【 0 0 0 4 】 かかる受信動作の採用により、アレーアンテナによるアレー利得が得られ、各ビーム毎の希望信号電力対干渉信号電力比が改善されることになる。さらに、改善されたビーム出力の中から希望信号電力の大きなパスを選択する最大比合成が可能となるため受信特性の向上も実現される。また、かかる DBF アンテナを用いることは、1 つのアレーアンテナでありながら複数のビームを独立に形成することが可能となり、受信環境の優劣に関わらずアレー利得に応じた特性の改善を実現できる。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記文献の手法では（DBFアンテナの基地局システムへの適用方法）では、全てのビームに対して遅延プロファイルを生成し、生成された遅延プロファイルの中から電力の大きなパスを選択しなければならず、回路規模の増大や処理の複雑さが問題となる。

【 0 0 0 6 】また、下りリンク（基地局から移動局への通信）への適用を考えると、全てのビームをセクタと考えるとビーム幅が狭くなるに従ってハンドオフが頻繁に発生してハンドオフに伴う処理が増大するという問題がある。

【 0 0 0 7 】逆に、セクタを意識しないとすると、全てのビームパターンに対する遅延プロファイルの中から希望信号電力が最も大きい方向にのみ出力する方法が考えられるが、その結果としてアレー利得により収容可能なユーザ数が増えたとしても、下りリンクにおいて無線チャネルを識別する符号（例えばWalsh符号など）の数による制限が発生し、収容可能なユーザ数が頭打ちになるという問題が生じる。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、ある基地局の管理下にある移動局が、当該基地局の構成する複数のセクタのいずれかに属する無線通信システムにおける基地局アンテナシステムにおいて、以下の各種の手段を備えるようにする。

【 0 0 0 9 】（A）第1の発明では、基地局のサービス範囲を予め定められた方向でかつ予め定められたビーム幅の複数のビームによって網羅できるように形成するマルチビームアンテナ部と、前記マルチビームアンテナ部の複数のビームをグループ化しセクタを構成するセクタ構成部とを備えるようにする。

【 0 0 1 0 】このように、単一のセクタを複数のビームで構成するようにしたことにより、移動局があるビームのサービス範囲を超えて隣接するビームのサービス範囲内に移動する場合でもハンドオフ（又はハンドオーバー）が発生しないため、当該動作に必要な処理負担を低減できる。また、単一のセクタで収容する移動局数を増加させる必要が生じる場合にも容易に対処できる。また、セクタを構成する各ビームの指向性特性は、同一範囲を単一のビームでカバーする場合に比して向上するため、その分、通信特性の向上を実現できる。

【 0 0 1 1 】（B）第2の発明では、第1の発明におけるマルチビームアンテナ部を、複数のアレーアンテナ部と、基地局のサービス範囲を網羅できるビームをベースバンド又は中間周波数帯域における処理により形成するマルチビーム形成部とで構成するようにする。このような構成とすることで、基地局アンテナシステムの大規模な変更をしなくても第1の発明の導入を可能とできる。

【 0 0 1 2 】（C）第3の発明では、第1又は第2の発

明に、移動局の属するセクタを構成する複数のビームの中から単一又は複数のビームを選択してダイバーシチ受信を行うダイバーシチ受信部を更に備えるようにする。このようにすると、基地局を構成するサービス範囲の全てのビームについて遅延プロファイルを生成しなくても良くなるため、上りリンクの受信に必要な回路規模の抑制を実現できる。

【 0 0 1 3 】（D）第4の発明では、第1～第3の発明のいずれかに対し、移動局の属するセクタを構成する複数のビーム出力から移動局の方向を検知する移動局方向推定部と、移動局方向推定部で推定された方向に対応するビームに対してのみ移動局に対する信号を送信する送信ビーム選択部とを更に備えるようにする。このようにすることで、下りリンクについての不要な電力放射を無くすることができ、他局間干渉の軽減を実現できる。

【 0 0 1 4 】（E）第5の発明では、第4の発明の移動局方向推定部で、該当セクタを構成する複数のビーム出力のうち移動局の希望信号パワーが最も大きいビームの向けられている方向を移動局の方向とする。このようにすることで、方向の推定に必要な信号処理を少なく済ませることができる。

【 0 0 1 5 】（F）第6の発明では、第1～第5の発明のいずれかのセクタ構成部で、複数のセクタに属する移動局からの受信平均SIRに応じてセクタを構成する複数のビームのグループ化を変更するようにする。このようにすることで、セクタ間の平均受信SIRをほぼ同程度に保つことができ、基地局全体としての収容容量の増加を実現できる。

【 0 0 1 6 】（G）第7の発明では、第1～第5の発明のいずれかのセクタ構成部で、複数のセクタに属する移動局数に応じてセクタを構成する複数のビームのグループ化を変更するようにする。このようにすることで、セクタ間の平均受信SIRをほぼ同程度に保つことができ、基地局全体としての収容容量の増加を実現できる。

【 0 0 1 7 】（H）第8の発明では、第1～第5の発明のいずれかのセクタ構成部で、複数のビームそれぞれに属するの移動局数に応じて複数のビームのグループ化を変更するようにする。このようにすることで、セクタ間の平均受信SIRをほぼ同程度に保つことができ、基地局全体としての収容容量の増加を実現できる。

【 0 0 1 8 】（I）第9の発明では、第1～第8の発明のいずれかに、基地局に接続している移動局数に応じてセクタ分割数を決定するセクタ分割数決定部を更に備えるようにする。かかる手段を備えることで、例えば、接続される総移動局数が少ない場合にはセクタ分割数自体を少なくしてハンドオフ（又はハンドオーバー）の回数を少なくしたり、接続される総移動局数が多い場合にはセクタ分割数自体を多くして収容できる移動局数を多くすることができる。

【 0 0 1 9 】

10

20

30

40

50

【発明の実施の形態】以下の各実施形態においては、ビーム数を12、セクタ数を6として説明する。なお、これらの数が変化したとしても同様な構成で同様な効果が得られることは言うまでもない。

【0020】(A)第1の実施形態

(A-1)システム構成

図1に、本発明に係る基地局アンテナシステムの第1の実施形態例を示す。ただし、図1では当該システムの主要部を機能的に表すにとどめ、周知の信号処理部に関しては記載を省略している。図1に示すように、本実施形態に係る基地局アンテナシステムは、マルチビームアンテナ部100と、セクタ構成部101と、送受信信号入出力端子102A~102Fとを有する。なお、前述のように実際には、送受信信号入出力端子102A~102Fに不図示の信号処理回路が接続されることになる。

【0021】このマルチビームアンテナ部100は12本のビームアンテナ#0~#11で構成されている。勿論、ビームアンテナの数はサービスエリア内に設定するビーム数に応じて異なるのは言うまでもない。ここで、12本のビームアンテナは、図2に示すように、各アンテナの主ビームの方向が放射状に配置されるように、かつ、各ビームが全体として基地局の提供するサービス範囲の全てを網羅するように配置される。

【0022】因みに、マルチビームアンテナ部100は、各ビームアンテナのビーム範囲が基地局のサービス範囲を網羅するように、12本のビームアンテナ#0~#11のそれぞれが30度づつ角度をずらしながら設置されるものとする。もっとも、図2においては、各ビーム同士に重なりが生じないように表記しているが、実際には隣り合うビームが少しずつ重なり合うように配置される。

【0023】各ビームアンテナ#0~#11は、例えば、ダイポールアンテナと反射板とで構成される。反射板の大きさや反射板からのダイポールアンテナの高さを変更することによりビーム幅を変更することが可能であり、また反射板とダイポールアンテナの角度を変えることにより放射角を変更することができる。

【0024】セクタ構成部101は、マルチビームアンテナ部100の12本のビームアンテナに接続されており、図2に示すようにビームアンテナ#0、#1をセクタAに、ビームアンテナ#2、#3をセクタBに、ビームアンテナ#4、#5をセクタCに、ビームアンテナ#6、#7をセクタDに、ビームアンテナ#8、#9をセクタEに、ビームアンテナ#10、#11をセクタFに割り振るスイッチとして機能する。

【0025】送受信信号入出力端子102A~102Fは、セクタ構成部101を介して接続されたビームアンテナとの間で各セクタA~Fに対応する信号を入出力するための端子であり、不図示の信号処理回路(変復調回路等)に接続されている。すなわち、送受信信号入出力

端子102A~102Fは、各セクタA~Fに属する移動局への信号(下りチャネル)をセクタ構成部101へ出力する一方、各セクタA~Fに属する移動局からの信号(上りチャネル)を不図示の信号処理回路へ出力するのに用いられる。

【0026】(A-2)通信動作

続いて、本システムの通信動作を説明する。ここでは、基地局と移動局との通信に、符号分割多元接続(CDMA)方式を用いる場合について説明する。もっとも、他のスペクトル拡散技術を用いる場合その他の通信方法を適用する場合にも適用できることは言うまでもない。

【0027】なお以下の説明では、セクタの認識は、セクタ認識用のチャネルやセクタ固有のチャネル(制御チャネル)を用いて行われるものとし、同一のセクタを構成するビーム(例えば、セクタAを構成するビーム0、1)からは同一の制御チャネルが送信されているものとする。

【0028】もっとも、移動局固有のチャネル(例えば、トラフィックチャネルや個別チャネル)に関しては、同一セクタを構成するビームの全てに対して当該セクタの管理下にある移動局全ての移動局固有のチャネルを送信しても良いし、セクタの管理下にある移動局の方向を推定し当該方向に対応するビームのみに基地局固有のチャネルを送信するようにしても良いものとする。

【0029】まず、送信時の動作を説明する。送信動作は次のように各セクタ毎行われる。例えば、セクタAに対する信号の送信は次のように実行される。まず、不図示のセクタAに対応する送信部から送受信信号入力端子102Aに対し送信信号(下りチャネル)が入力される。当該送信信号は、その後、セクタ構成部101の設定に応じてビームアンテナ#0、#1に振り分けられ、当該ビームアンテナ#0、#1を通じて空中へ放射される。なお、当該送信信号はビーム0、1の範囲内に位置する移動局で受信される。他のセクタB~Fについても同様である。

【0030】一方、セクタAのサービス範囲に属する移動局から送信された送信信号(上りチャネル)は、基地局側に設けられたビームアンテナ#0、#1において受信され、セクタ構成部101へと出力される。セクタ構成部101は、その設定に基づいて当該受信信号に対応する出力先へと、すなわち送受信信号入力端子102Aへと出力し、当該端子に接続された不図示の送受信部(セクタA受信部)に当該信号を入力する。

【0031】ここで、不図示の送受信部(セクタA受信部)は、セクタAを構成するビーム#0、#1で受信された信号を復調する。同様に、セクタBに対応する送受信部、セクタCに対応する送受信部、セクタDに対応する送受信部、セクタEに対応する送受信部、セクタFに対応する送受信部のそれぞれも、セクタAに対応する送受信部と同様の動作により移動局の間との通信を実現す

る。

【0032】(A-3) 実施形態の効果

以上のように、本実施形態によれば、セクタ構成部 101 をマルチビームアンテナ部 100 と不図示の送受信部の中間に配置して、1つのセクタ内の通信を複数のビームでカバーできるようにしたことにより、1つのセクタを指向性利得の高い複数のビームで網羅的にカバーできる。かかるセクタ構成を採用することにより、同一範囲を1つのビームでカバーする場合に比して指向性利得を向上することができる。また、指向性利得が高い分、他局間干渉を一層低減することができ、通信特性の向上を実現できる。

【0033】また、本実施形態によれば、1つのセクタを複数のビームで網羅的にカバーできるため（すなわち、1つのセクタを1つのビームでカバーするのではないため）、セクタ間ハンドオフ（又はセクタ間ハンドオーバー）の回数の増大を押えることができる。これにより、セクタ間ハンドオフ（又はセクタ間ハンドオーバー）に伴う処理の増加を抑制できる。

【0034】また、無線チャネルを識別する符号の数に伴う収容可能なユーザ数の頭打ちをも回避できる。

【0035】(B) 第2の実施形態

(B-1) システム構成

図3に、本発明に係る基地局アンテナシステムの第2の実施形態例を示す。この図3の場合も、周知の信号処理部については記載を省略する点については図1の場合と同じである。図3に示すように、本実施形態に係る基地局アンテナシステムも、その基本構成は第1の実施形態例と同じである。すなわち、マルチビームアンテナ部 200 と、セクタ構成部 201 と、送受信信号入出力端子 202A~202F を有している。ここで、セクタ構成部 201 の構成は第1の実施形態におけるセクタ構成部 101 の構成と同じである。勿論、送受信信号入出力端子 202A~202F には不図示の送受信部が接続されている。

【0036】違いは、マルチビームアンテナ部 200 が、アレーアンテナ部 200-1 と、マルチビーム形成部 200-2 とで構成されている点である。

【0037】このうち、アレーアンテナ部 200-1 は、キャリア周波数の波長の $1/2$ 間隔で直線状に並べた無指向性アンテナ 4 本でなるアンテナユニットを、45度、135度、225度、315度の4方向に向けるように配置することによって構成される手段である。

【0038】また、マルチビーム形成部 200-2 は、アレーアンテナ部 200-1 の16本のアンテナに接続され、第1の実施形態例におけるマルチビームアンテナ部 100 の出力と同様、12本のビームを形成する手段である。なお、このマルチビーム形成部 200-2 によって形成された12本のビームは、図2に示すように、基地局のサービス範囲を網羅する方向に向けられるもの

とする。

【0039】図4に、マルチビーム形成部 200-2 の受信系部分の構成例を示す。なお、送信系についてこれらの各部に対応する回路素子が割り当てられることになる。また、この図4に示す構成は一例であって、その実現には他の周知の方法を適用することも可能である。

【0040】図4に示すマルチビーム形成部 20-2 は、 n 個（図3の場合、16個）のアレーアンテナ部 200-1 で受信された高周波信号を中間周波信号に変換するミキサ $10 \sim 1n$ と、中間周波信号から高周波成分をカットしベースバンド成分（拡散符号のベースバンド）のみを通過させるローパスフィルタ $20 \sim 2n$ と、ベースバンド成分をデジタル信号に変換するアナログ/デジタル変換回路 $30 \sim 3n$ と、デジタル信号を1対 m に分岐する分岐回路 $40 \sim 4n$ と、分岐信号にそれぞれ固有の重みを付した信号を加算して出力する m 個（図3の場合、12個）の加算器 $50 \sim 5m$ とを備えてなる。

【0041】なおここでは、ベースバンド信号に変更したものを分岐しているが、中間周波信号の段階で出力するようにしても良い。また、アナログ/デジタル変換動作をベースバンド信号への変換後に実行する場合を表しているが、高周波信号の段階で実行しても良く、また中間周波信号の段階で実行しても良い。

【0042】(B-2) 通信動作

続いて、本システムの通信動作を説明する。なお、本実施形態の場合にも、基地局と移動局との通信には、符号分割多元接続 (CDMA) 方式が用いられるものとする。もっとも、他のスペクトル拡散技術を用いる場合その他の通信方法を適用する場合にも適用できることは言うまでもない。

【0043】また、セクタの認識は、セクタ認識用のチャネルやセクタ固有のチャネル（制御チャネル）を用いて行われるものとし、同一のセクタを構成するビーム（例えば、セクタAを構成するビーム0, 1）からは同一の制御チャネルが送信されているものとする。また、移動局固有のチャネル（例えば、トラフィックチャネルや個別チャネル）に関しては、同一セクタを構成するビームの全てに対して当該セクタの管理下にある移動局全ての移動局固有のチャネルを送信しても良いし、セクタの管理下にある移動局の方向を推定し当該方向に対応するビームのみに基地局固有のチャネルを送信するようにしても良いものとする。

【0044】ここではまず、受信時の動作を説明する。各セクタに属する移動局から送信された送信信号（上りチャネル）は、基地局側に設けられたアレーアンテナ部 200-1 で受信される。ここでは合計で16本のアンテナ出力が得られ、それらはマルチビーム形成部 200-2 に入力される。

【0045】マルチビーム形成部 200-2 は、アレー

アンテナ部 2 0 0 - 1 から入力された 1 6 本のアンテナ出力に対し準同期検波を行うことにより、高周波信号を中間周波数、ベースバンド信号へと順に変換する。そして、この 1 6 本のベースバンド信号のうち 4 5 度の方向に向けられたアンテナユニットから得られた 4 本のアンテナ出力に対して F F T (Fast Fourier Transform) 処理を施すことにより、アレーアンテナに対して 0 度、± 3 0 度、± 9 0 度方向のビームを生成する。この中から 0 度、± 3 0 度方向のビームを採用することにより 1 5 度、4 5 度、7 5 度方向のビーム（すなわち、図 2 のビーム 0、ビーム 1、ビーム 2 に相当するビーム出力）を得る。

【0 0 4 6】同様に、1 3 5 度、2 2 5 度、3 1 5 度の方向に向けられた各アンテナユニットから得られた 4 本のアンテナ出力に対しても同様な操作を行うことにより、図 2 のビーム 3 ~ 1 1 に相当するビーム出力を得る。

【0 0 4 7】セクタ構成部 2 0 1 は、このようにして得られた 1 2 個のビーム出力を入力し、ビーム 0、1 をセクタ A に、ビーム 2、3 をセクタ B に、ビーム 4、5 をセクタ C に、ビーム 6、7 をセクタ D に、ビーム 8、9 をセクタ E に、ビーム 1 0、1 1 をセクタ F に割り振る。

【0 0 4 8】このように割り振られたビームは、それぞれ対応する送受信信号入出力端子 2 0 2 A ~ 2 0 2 F を介して不図示の送受信部に接続され復調される。すなわち、ビーム 0、1 はセクタ A 用の送受信部にて復調され、ビーム 2、3 はセクタ B 用の送受信部にて復調され、ビーム 4、5 はセクタ C 用の送受信部にて復調され、ビーム 6、7 はセクタ D 用の送受信部にて復調され、ビーム 8、9 はセクタ E 用の送受信部にて復調され、ビーム 1 0、1 1 はセクタ F 用の送受信部にて復調される。

【0 0 4 9】一方、送信動作は、受信時とは逆の経路で実現される。例えば、セクタ A 用の送受信部から出力された送信信号（下りチャンネル）は、送受信信号入出力端子 2 0 2 A を介してセクタ構成部 2 0 1 に入力されビーム 0、1 に振り分けられる。その後、マルチビーム形成部 2 0 0 - 2 を受信時とは逆に辿り、4 5 度の方向に向けられたアンテナユニットへと出力され、その 4 本の無指向性アンテナを通じて空中に放射される。セクタ B ~ F についても同様である。

【0 0 5 0】(B-3) 実施形態の効果

以上のように、本実施形態においても、セクタ構成部 2 0 1 をマルチビームアンテナ部 2 0 0 と不図示の送受信部の中間に配置して、1 つのセクタ内の通信を複数のビームでカバーできるようにしたことにより、1 つのセクタを指向性利得の高い複数のビームで網羅的にカバーできる。かかるセクタ構成を採用することにより、同一範囲を 1 つのビームでカバーする場合に比して指向性利得

を向上することができる。また、指向性利得が高い分、他局間干渉を一層低減することができ、通信特性の向上を実現できる。

【0 0 5 1】また同様に、1 つのセクタを複数のビームで網羅的にカバーできるため（すなわち、1 つのセクタを 1 つのビームでカバーするのではないため）、セクタ間ハンドオフ（又はセクタ間ハンドオーバー）の回数の増大を押えることができる。これにより、セクタ間ハンドオフ（又はセクタ間ハンドオーバー）に伴う処理の増加を抑制できる。

【0 0 5 2】また、無線チャネルを識別する符号の数に伴う収容可能なユーザ数の頭打ちをも回避できる。

【0 0 5 3】さらに、本実施形態の場合には、マルチビームの形成を、図 4 に示すように中間周波数帯又はベースバンドで行えるため高周波帯域（R F 帯）の回路については修正を行うことなく、中間周波帯又はベースバンド帯域での回路変更のみでマルチビームが形成できるため、基地局アンテナシステムに大幅な変更を加えなくても本発明の導入を可能とすることができる。

【0 0 5 4】(C) 第 3 の実施形態

(C-1) システム構成

図 5 に、本発明に係る基地局アンテナシステムの第 3 の実施形態例を示す。この図 5 の場合も、周知の信号処理部については記載を省略する点については図 1 の場合と同じである。

【0 0 5 5】なお、この第 3 の実施形態は、上り信号（移動局から基地局への送信信号）の受信に専ら適したアンテナシステムに関するものである。図 5 に示すように、本実施形態に係る基地局アンテナシステムにおいても、第 1、第 2 の実施形態例と同様に、マルチビームアンテナ部 3 0 0 と、セクタ構成部 3 0 1 とを備えている。

【0 0 5 6】本実施形態に特有な部分は、各ビームに対応する受信信号出力端子のそれぞれにダイバーシチ受信部 3 0 3 が接続される点である。このダイバーシチ受信部 3 0 3 は、上り信号をダイバーシチ受信して出力する手段であり、ある移動局の属するセクタを示す受信セクタ情報を受信セクタ情報入力端子 3 0 3 から入力されるたび、該当するセクタの該当するチャンネルの信号のダイバーシチ受信出力を受信データ出力端子 3 0 4 から出力する。因みに、ここでのダイバーシチ受信は、パスダイバーシチとスペースダイバーシチの複合処理となる。

【0 0 5 7】なお図 5 においては、マルチビームアンテナ部 3 0 0 として、第 2 の実施形態で説明したマルチビームアンテナ部 2 0 0 と同じ構成のものをを用いているが、第 1 の実施形態で説明したマルチビームアンテナ部 1 0 0 と同じ構成のものをを用いることもできる。また、セクタ構成部 3 0 1 には、第 1 の実施形態や第 2 の実施形態におけるセクタ構成部の構成と同じものを使用するものとする。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】 (C - 2) 通信動作

続いて、本システムの通信動作を説明する。なお、本実施形態の場合にも、基地局と移動局との通信には、符号分割多元接続 (C D M A) 方式が用いられるものとする。もっとも、他のスペクトル拡散技術を用いる場合その他の通信方法を適用する場合にも適用できることは言うまでもない。

【 0 0 5 9 】 まず、マルチビームアンテナ部 3 0 0 から基地局のサービス範囲を網羅する 1 2 本のビームに対応する受信出力がセクタ構成部 3 0 1 に接続される。すなわち、第 1 の実施形態のマルチビームアンテナ部 1 0 0 を適用する場合には各ビームアンテナの出力が、第 2 の実施形態のマルチビームアンテナ部 2 0 0 を適用する場合にはマルチビーム形成部によって形成された出力が接続される。

【 0 0 6 0 】 セクタ構成部 3 0 1 は、ビーム 0, 1 をセクタ A に、ビーム 2, 3 をセクタ B に、ビーム 4, 5 をセクタ C に、ビーム 6, 7 をセクタ D に、ビーム 8, 9 をセクタ E に、ビーム 1 0, 1 1 をセクタ F に割り振り、各ビームに対応する受信信号出力端子へと出力する。

【 0 0 6 1 】 ダイバーシチ合成部 3 0 2 は、不図示の上位プロセッサから指示される受信すべき移動局の情報 (チャネル情報) と、そのセクタ情報を受信セクタ情報入力端子 3 0 3 を介して入力し、対応するビームの遅延プロファイルを図 6 に示すように生成する。なお、図 6 では、全てのセクタの全チャネルの遅延プロファイルを表している。例えば、上位プロセッサの指定した移動局が、セクタ A の第 1 チャネル c h (a 1) であった場合、ダイバーシチ受信部 3 0 2 は、ビーム # 0, # 1 の第 1 チャネル c h (a 1) について得られた遅延プロファイルを生成する。

【 0 0 6 2 】 さらに、ダイバーシチ合成部 3 0 2 は、生成された遅延プロファイルの中から大きな電力の得られるパス (図 6 の場合、斜線で表した 3 つのパス) を選択し、その受信信号をレイク受信 (R A K E 受信) することにより (すなわち、スペース / パスダイバーシチ受信することにより) 、上位プロセッサによって指定された移動局に対する上り信号を得る。

【 0 0 6 3 】 このように、本実施形態では、スペースダイバーシチとパスダイバーシチを組み合わせたダイバーシチ受信を実現できるため、いずれか単独で受信を行う場合に比して高い受信特性を実現することが可能である。

【 0 0 6 4 】 しかも、本実施形態では、1つのセクタを複数のビームで構成しているために、各ビームそれぞれの指向性利得は1つのセクタを1つのビームで構成する場合に比して格段に向上されているため、非常に高い受信特性を実現できる。

【 0 0 6 5 】 その一方で、本実施形態の場合、ダイバー

シチ受信の対象は、上位プロセッサに指定された移動局が属するセクタを構成するビームから得られた受信出力のみであり、従来技術のように全セクタの全ビームを対象とするのではないため、ダイバーシチ受信に必要なハードウェアの規模並びに必要な信号処理量を格段に少なくして済むといった効果も得られる。

【 0 0 6 6 】 ダイバーシチ合成部 3 0 2 は、このようにして得られた受信信号を受信データ出力端子 3 0 4 から出力する。なお、セクタ間ハンドオフ時には、受信セクタ情報入力端子 3 0 3 からハンドオフしている複数のセクタの情報が入力され、それらに対応するビーム全てに対しての遅延プロファイルが生成され、そのダイバーシチ受信出力が受信データ出力端子 3 0 4 から出力されることになる。

【 0 0 6 7 】 (C - 3) 実施形態の効果

以上のように、本実施形態においても、セクタ構成部 3 0 1 をマルチビームアンテナ部 3 0 0 とダイバーシチ受信部 3 0 2 の中間に配置して、1つのセクタ内の通信を複数のビームでカバーできるようにしたことにより、1つのセクタを指向性利得の高い複数のビームで網羅的にカバーできる。かかるセクタ構成を採用することにより、同一範囲を1つのビームでカバーする場合に比して指向性利得を向上することができる。また、指向性利得が高い分、他局間干渉を一層低減することができ、通信特性の向上を実現できる。

【 0 0 6 8 】 また同様に、1つのセクタを複数のビームで網羅的にカバーできるため (すなわち、1つのセクタを1つのビームでカバーするのではないため) 、セクタ間ハンドオフ (又はセクタ間ハンドオーバー) の回数の増大を押えることができる。これにより、セクタ間ハンドオフ (又はセクタ間ハンドオーバー) に伴う処理の増加を抑制できる。

【 0 0 6 9 】 また、無線チャネルを識別する符号の数に伴う収容可能なユーザ数の頭打ちをも回避できる。

【 0 0 7 0 】 また、本実施形態の場合にも、マルチビームの形成を、図 4 に示すように中間周波数帯又はベースバンドで行えるため高周波帯域 (R F 帯) の回路については修正を行うことなく、中間周波帯又はベースバンド帯域での回路変更のみでマルチビームが形成できるため、基地局アンテナシステムに大幅な変更を加えなくても本発明の導入を可能とすることができる。

【 0 0 7 1 】 さらに、本実施形態の場合には、あるチャネルの受信信号を復調するのに当り、上りリンクの全てのビームに対して遅延プロファイルを生成してその中から電力の大きなパスを選択するような複雑な処理を行わなくて良く、単に、セクタに割り振られているビームに対してのみダイバーシチ合成を行えば良いため、その分回路規模の抑制を実現することができる。

【 0 0 7 2 】 (D) 第 4 の実施形態

(D - 1) システム構成

10

20

30

40

50

図 7 に、本発明に係る基地局アンテナシステムの第 4 の実施形態例を示す。この図 7 の場合も、周知の信号処理部については記載を省略する点については図 1 の場合と同じである。

【0073】この第 4 の実施形態は、下り信号（基地局から移動局への送信信号）の送信方法に特徴を有するアンテナシステムに関するものである。特に、ある移動局のセクタ内の移動に伴って下り信号の送信に使用するビームを追従させる方式のアンテナシステムに関する。

【0074】図 7 に示すように、本実施形態に係る基地局アンテナシステムは、マルチビームアンテナ部 400 と、セクタ構成部 401 と、移動局方向推定部 402 と、送信ビーム選択部 403 とを備えている。

【0075】本実施形態に特有な部分は、移動局方向推定部 402 と、送信ビーム選択部 403 の 2 つである。このうち、移動局方向推定部 402 には、セクタ構成部 401 の割り振りに従って、各セクタ A ~ F を構成する各ビームで受信された受信信号がセクタ構成部 401 から入力されるように構成されている。また、移動局方向推定部 402 には、送信信号の送信対象となる移動局の識別情報と当該移動局の属するセクタの情報とが、受信セクタ情報入力端子 404 を介し不図示の上位プロセッサから入力されるよう構成されている。移動局方向推定部 402 は、受信セクタ情報入力端子 404 より与えられた情報と該当するセクタにおける受信状態を基に対象となっている移動局の方向を推定し、これを送信ビーム選択部 403 に出力するように構成されている。

【0076】送信ビーム選択部 403 は、前述の移動局方向推定部 402 から移動局の方向を入力し、その方向に対応するビームに送信データ入力端子 405 から入力される送信信号を出力するよう構成されている。この送信信号は、送信ビーム選択部 403 よりセクタ構成部 401 の対応する端子へと出力されるよう構成されている。

【0077】なお図 7 においては、マルチビームアンテナ部 400 として、第 2 の実施形態で説明したマルチビームアンテナ部 200 と同じ構成のものをを用いているが、第 1 の実施形態で説明したマルチビームアンテナ部 100 と同じ構成のものをを用いることもできる。また、セクタ構成部 301 には、第 1 の実施形態や第 2 の実施形態におけるセクタ構成部の構成と同じものを使用するものとする。

【0078】(D-2) 通信動作

続いて、本システムの通信動作を説明する。なお、本実施形態の場合にも、基地局と移動局との通信には、符号分割多元接続 (CDMA) 方式が用いられるものとする。もっとも、他のスペクトル拡散技術を用いる場合その他の通信方法を適用する場合にも適用できることは言うまでもない。

【0079】まず、マルチビームアンテナ部 400 から

は基地局のサービス範囲を網羅する 12 本のビームがセクタ構成部 401 に接続される。すなわち、第 1 の実施形態のマルチビームアンテナ部 100 を適用する場合には各ビームアンテナの出力が、第 2 の実施形態のマルチビームアンテナ部 200 を適用する場合にはマルチビーム形成部によって形成された出力が接続される。

【0080】セクタ構成部 401 は、ビーム 0, 1 をセクタ A に、ビーム 2, 3 をセクタ B に、ビーム 4, 5 をセクタ C に、ビーム 6, 7 をセクタ D に、ビーム 8, 9 をセクタ E に、ビーム 10, 11 をセクタ F に割り振り、各ビームに対応する受信信号出力端子から移動局方向推定部 402 へと出力する。

【0081】移動局方向推定部 402 は、不図示の上位プロセッサから移動局の情報と、その移動局の属しているセクタ情報を入力し、次に示す処理によって移動局の方向を推定する。まず、移動局方向推定部 402 は、セクタ構成部 401 により割り振られたビームのうち入力されたセクタ情報に対応するビームに対して遅延プロファイルを生成し、それらの中から電力の最も大きなパスを含んでいるビームアンテナの番号を移動局方向として出力する。

【0082】送信ビーム選択部 403 は、移動局方向推定部 402 の出力する移動局方向に対応するビームに対して送信データ入力端子 405 を介して入力された送信データを出力する。これにより、移動局が属しているセクタ内の 1 つのビームに対してのみ送信信号（下りリンク）が出力されることになる。

【0083】なお、セクタ間ハンドオフ（又はセクタ間ハンドオーバー）中の場合は、受信セクタ情報入力端子 404 より複数のセクタ情報が入力され、それぞれのセクタの中で電力の最も大きなパスを含んでいるビームに対してのみ送信信号（下りリンク）が出力されることになる。すなわち、ハンドオフ（又はハンドオーバー）の対象となっている複数のセクタから同一の送信信号（下りリンク）が出力されることになるが、セクタ単位で見れば 1 ビームから送信データが出力されることになる。

【0084】(D-3) 実施形態の効果

以上の実施形態によれば、前述の第 1 及び第 2 の実施形態の効果と同様、複数のビームアンテナでセクタを構成しているため指向性利得を確保しつつ、ハンドオフ（又はハンドオーバー）回数の増大を抑え、ハンドオフ（又はハンドオーバー）に伴う処理の増加を抑制することができる。

【0085】また、無線チャネルを識別する符号の数に伴う収容可能なユーザ数の頭打ちをも回避できる。

【0086】また同様に、マルチビームの形成を、中間周波数帯又はベースバンド帯域で行えるため高周波帯域（RF 帯）の回路については修正を行うことなく、中間周波帯又はベースバンド帯域での回路変更のみでマルチビームが形成できるため、基地局アンテナシステムに大

幅な変更を加えなくても本発明の導入を可能とすることができる。

【0087】さらに、本実施形態の場合には、移動局が属しているセクタに割り当てられている複数のビームのうちの1つのビームに対してのみ下りリンクの出力を行うため、下りリンクについて問題となっている他局間干渉を軽減することができ、基地局で収容できる容量を増加させることができる。

【0088】(E) 第5の実施形態

(E-1) システム構成

図8に、本発明に係る基地局アンテナシステムの第5の実施形態例を示す。この図8の場合も、周知の信号処理部については記載を省略する点については図1の場合と同じである。

【0089】この第5の実施形態は、上り信号(移動局から基地局への送信信号)の送信方法にも下り信号(基地局から移動局への送信信号)の送信方法にも使用できるアンテナシステムに関するものである。

【0090】図8に示すように、本実施形態に係る基地局アンテナシステムは、マルチビームアンテナ部500と、セクタ構成部501と、ダイバーシチ受信部502と、送信ビーム選択部503とを備えている。

【0091】本実施形態に特有な部分は、セクタ構成部501である。この実施形態におけるセクタ構成部501には、平均SIR入力端子504A~504Fが設けられており、当該端子を介して入力される各セクタの平均受信SIRに基づいてマルチビームアンテナ部500から与えられるビームのセクタへの割り振りを適応的に変更する機能が設けられている。この点が前述の他の実施形態との違いである。

【0092】なお図8においては、マルチビームアンテナ部500として、第2の実施形態で説明したマルチビームアンテナ部200と同じ構成のものを用いているが、第1の実施形態で説明したマルチビームアンテナ部100と同じ構成のものを用いることもできる。また、送信ビーム選択部503には、第4の実施形態における送信ビーム選択部と同じものを使用する。

【0093】同様に、ダイバーシチ受信部502についても、第3の実施形態におけるダイバーシチ受信部と同じものを使用すれば良いが、ここでは移動局の方向の検出機能として、該当セクタについて得られた遅延プロファイルの中で最も電力の大きなパスを含むビームを移動局の方向として送出する機能を備えるものとする。

【0094】因みに、端子505は、ある移動局の属するセクタを示す受信セクタ情報が入力される受信セクタ情報入力端子であり、端子506は、ダイバーシチ受信された受信信号を出力する受信データ出力端子である。端子507は、方向の推定された移動局へ出力する送信信号を入力するのに用いる送信データ入力端子である。

【0095】(E-2) 通信動作

続いて、本システムの通信動作を説明する。なお、本実施形態の場合にも、基地局と移動局との通信には、符号分割多元接続(CDMA)方式が用いられるものとする。もっとも、他のスペクトル拡散技術を用いる場合その他の通信方法を適用する場合にも適用できることは言うまでもない。

【0096】まず、マルチビームアンテナ部500からは基地局のサービス範囲を網羅する12本のビームがセクタ構成部501に接続される。すなわち、第1の実施形態のマルチビームアンテナ部100を適用する場合には各ビームアンテナの出力が、第2の実施形態のマルチビームアンテナ部200を適用する場合にはマルチビーム形成部によって形成された出力が接続される。

【0097】このセクタ構成部501には、不図示の上位プロセッサから上位プロセッサ等で演算された各セクタの平均受信SIR (Signal Interference Ratio) が平均SIR入力端子504A~504Fを介して入力されている。セクタ構成部501は、各セクタの平均受信SIRが等しくなるようにビームの割り振りを適応的に変更する。

【0098】例えば、ビームの割り振りが運用開始時に図2に示すような割り振りになっていたとする。その後、ビーム0方向の移動局数が増加しセクタAの平均受信SIRがセクタBやセクタFに比べて劣化した場合、セクタBとセクタFの平均受信SIRを比較し、平均受信SIRの良好なセクタ(例えば、セクタB)で現在セクタAに属していた移動局の一部を管理することによりセクタAとセクタBの平均受信SIRを等しくするように制御する。この結果、セクタ構成部501は、図9に示すように、セクタAにはビーム0が、セクタBにはビーム1、ビーム2、ビーム3が割り振られるように割り振りを変更する。

【0099】ダイバーシチ受信部502には、かかる割り振り変更後の受信信号が入力される。ダイバーシチ受信部502は、不図示の上位プロセッサから移動局の情報と、その移動局の属しているセクタ情報とを入力すると、セクタ構成部501により割り振られたビームのうち入力されたセクタ情報に対応するビームに対して遅延プロファイルを生成し、それらの中から電力の大きなパスを用いてスペース/パスダイバーシチ受信を行う(図6参照)。ダイバーシチ受信部502は、このように求めた受信信号を受信データ出力端子506から出力する。

【0100】また、ダイバーシチ受信部502は、このダイバーシチ受信時の際に使用した遅延プロファイルの中から電力の最も大きなパスを含んでいるビームを検出し、そのビームの番号を移動局方向として送信ビーム選択部503に出力する。

【0101】送信ビーム選択部503では、ダイバーシチ受信部502の出力する移動局方向に対応するビーム

10

20

30

40

50

のみに向けて、送信データ入力端子 5 0 7 より入力があった送信データを出力する。

【0 1 0 2】なお、セクタ間ハンドオフ（又はセクタ間ハンドオーバー）中の場合は、受信セクタ情報入力端子 5 0 5 より複数のセクタ情報が入力され、それぞれのセクタの中で電力の最も大きなパスを含んでいるビームに対してのみ送信信号（下りリンク）が出力されることになる。すなわち、ハンドオフ（又はハンドオーバー）の対象となっている複数のセクタから同一の送信信号（下りリンク）が出力されることになるが、セクタ単位で見れば 1 ビームから送信データが出力されることになる。

【0 1 0 3】（E-3）実施形態の効果

以上の実施形態によれば、前述の第 1～第 4 の実施形態の効果と同様、複数のビームアンテナでセクタを構成しているため指向性利得を確保しつつ、ハンドオフ（又はハンドオーバー）回数の増大を抑え、ハンドオフ（又はハンドオーバー）に伴う処理の増加を抑制することができる。

【0 1 0 4】また、無線チャネルを識別する符号の数に伴う収容可能なユーザ数の頭打ちをも回避できる。

【0 1 0 5】また同様に、マルチビームの形成を、中間周波数帯又はベースバンド帯域で行えるため高周波帯域（RF 帯）の回路については修正を行うことなく、中間周波数帯又はベースバンド帯域での回路変更のみでマルチビームが形成できるため、基地局アンテナシステムに大幅な変更を加えなくても本発明の導入を可能とすることができる。

【0 1 0 6】さらに、本実施形態の場合には、あるチャネルの受信信号を復調するのに当り、上りリンクの全てのビームに対して遅延プロファイルを生成してその中から電力の大きなパスを選択するような複雑な処理を行わなくて良く、単に、セクタに割り振られているビームに対してのみダイバーシチ合成を行えば良いため、その分回路規模の抑制を実現することができる。

【0 1 0 7】また、本実施形態によれば、移動局が属しているセクタに割り当てられている複数のビームのうちの 1 つのビームに対してのみ下りリンクの出力を行うため、下りリンクについて問題となっている他局間干渉を軽減することができ、基地局で収容できる容量を増加させることができる。

【0 1 0 8】さらに、本実施形態の場合には、各セクタに属している移動局の数やサービス内容に応じてセクタ毎の平均受信 S I R に粗密が発生した時でも、適応的にセクタ角（割り振るビーム数）を変更できるため、基地局全体での収容容量を増加させることが可能となる。

【0 1 0 9】（F）第 6 の実施形態

（F-1）システム構成

図 1 0 に、本発明に係る基地局アンテナシステムの第 6 の実施形態例を示す。この図 1 0 の場合も、周知の信号処理部については記載を省略する点については図 1 の場

合と同じである。

【0 1 1 0】この第 6 の実施形態も、上り信号（移動局から基地局への送信信号）の送信方法と下り信号（基地局から移動局への送信信号）の送信方法の両方に使用できるアンテナシステムに関するものである。

【0 1 1 1】図 1 0 に示すように、本実施形態に係る基地局アンテナシステムは、マルチビームアンテナ部 6 0 0 と、セクタ構成部 6 0 1 と、ダイバーシチ受信部 6 0 2 と、送信ビーム選択部 6 0 3 とを備えている。この構成は、第 5 の実施形態に係る基地局アンテナシステムの構成と同じである。

【0 1 1 2】違いは、セクタ構成部 6 0 1 に入力される情報の内容である。すなわち、第 5 の実施形態においては、各セクタの平均受信 S I R がセクタ構成部に与えられていたが、本実施形態の場合には、ある移動局の属するセクタを示す受信セクタ情報が受信セクタ情報入力端子 6 0 5 から入力されるようになっている。

【0 1 1 3】ここで、セクタ構成部 6 0 1 は、受信セクタ情報入力端子 6 0 5 から入力されるセクタ情報を基に、各セクタにおける移動局数が等しくなるようにビームの割り振りの変更を適応的に実施する。

【0 1 1 4】なお、本実施形態の場合にも、図面では、マルチビームアンテナ部 6 0 0 として第 2 の実施形態で説明したマルチビームアンテナ部 2 0 0 と同じ構成のものをを用いる場合を表しているが、第 1 の実施形態で説明したマルチビームアンテナ部 1 0 0 と同じ構成のものをを用いることもできる。

【0 1 1 5】（F-2）通信動作

続いて、本システムの通信動作を説明する。なお、本実施形態の場合にも、基地局と移動局との通信には、符号分割多元接続（CDMA）方式が用いられるものとする。もっとも、他のスペクトル拡散技術を用いる場合その他の通信方法を適用する場合にも適用できることは言うまでもない。

【0 1 1 6】まず、マルチビームアンテナ部 6 0 0 から基地局のサービス範囲を網羅する 1 2 本のビームがセクタ構成部 6 0 1 に接続される。すなわち、第 1 の実施形態のマルチビームアンテナ部 1 0 0 を適用する場合には各ビームアンテナの出力が、第 2 の実施形態のマルチビームアンテナ部 2 0 0 を適用する場合にはマルチビーム形成部によって形成された出力が接続される。

【0 1 1 7】このセクタ構成部 6 0 1 には、不図示の上位プロセッサから上位プロセッサ等で管理されている各セクタの移動局数が移動局数入力端子 6 0 4 A～6 0 4 F を介して入力されている。セクタ構成部 6 0 1 は、各セクタに属する移動局数が等しくなるようにビームの割り振りを適応的に変更する。

【0 1 1 8】例えば、ビームの割り振りが運用開始時に図 2 に示すような割り振りになっていたとする。その後、ビーム 0 方向の移動局数が増加しセクタ A の移動局

数がセクタBやセクタFに比べて増加した場合、セクタBの移動局数とセクタFの移動局数とを比較し、移動局数の少ないセクタ（例えば、セクタB）で現在セクタAに属していた移動局の一部を管理することによりセクタAとセクタBの移動局数を等しくするように制御する。この結果、セクタ構成部601は、図9に示すように、セクタAにはビーム0が、セクタBにはビーム1、ビーム2、ビーム3が割り振られるように割り振りを変更する。

【0119】ダイバーシチ受信部602には、かかる割り振り変更後の受信信号が入力される。ダイバーシチ受信部602は、不図示の上位プロセッサから移動局の情報と、その移動局の属しているセクタ情報とを入力すると、セクタ構成部601により割り振られたビームのうち入力されたセクタ情報に対応するビームに対して遅延プロファイルを生成し、それらの中から電力の大きなパスを用いてスペース/パスダイバーシチ受信を行う（図6参照）。ダイバーシチ受信部602は、このように求めた受信信号を受信データ出力端子606から出力する。

【0120】また、ダイバーシチ受信部602は、このダイバーシチ受信時の際に使用した遅延プロファイルの中から電力の最も大きなパスを含んでいるビームを検出し、そのビームの番号を移動局方向として送信ビーム選択部603に出力する。

【0121】送信ビーム選択部603では、ダイバーシチ受信部602の出力する移動局方向に対応するビームのみに向けて、送信データ入力端子607より入力のあった送信データを出力する。

【0122】なお、セクタ間ハンドオフ（又はセクタ間ハンドオーバー）中の場合は、受信セクタ情報入力端子605より複数のセクタ情報が入力され、それぞれのセクタの中で電力の最も大きなパスを含んでいるビームに対してのみ送信信号（下りリンク）が出力されることになる。すなわち、ハンドオフ（又はハンドオーバー）の対象となっている複数のセクタから同一の送信信号（下りリンク）が出力されることになるが、セクタ単位で見れば1ビームから送信データが出力されることになる。

【0123】（F-3）実施形態の効果

以上の実施形態によれば、前述の第5の実施形態と同様の効果、すなわち、複数のビームアンテナでセクタを構成しているため指向性利得を確保しつつ、ハンドオフ（又はハンドオーバー）回数の増大を抑え、ハンドオフ（又はハンドオーバー）に伴う処理の増加を抑制することができる。

【0124】また、無線チャネルを識別する符号の数に伴う収容可能なユーザ数の頭打ちをも回避できる。

【0125】また同様に、マルチビームの形成を、中間周波数帯又はベースバンド帯域で行えるため高周波帯域（RF帯）の回路については修正を行うことなく、中間

周波数帯又はベースバンド帯域での回路変更のみでマルチビームが形成できるため、基地局アンテナシステムに大幅な変更を加えなくても本発明の導入を可能とすることができる。

【0126】さらに、本実施形態の場合には、あるチャネルの受信信号を復調するのに当り、上りリンクの全てのビームに対して遅延プロファイルを生成してその中から電力の大きなパスを選択するような複雑な処理を行わなくて良く、単に、セクタに割り振られているビームに対してのみダイバーシチ合成を行えば良いため、その分回路規模の抑制を実現することができる。

【0127】また、本実施形態によれば、移動局が属しているセクタに割り当てられている複数のビームのうちの1つのビームに対してのみ下りリンクの出力を行うため、下りリンクについて問題となっている他局間干渉を軽減することができ、基地局で収容できる容量を増加させることができる。

【0128】さらに、本実施形態の場合には、各セクタに属している移動局の数やサービス内容に応じてセクタ毎の平均受信SIRに粗密が発生した時でも、適応的にセクタ角（割り振るビーム数）を変更できるため、基地局全体での収容容量を増加させることが可能となる。

【0129】（G）第7の実施形態

（G-1）システム構成

図11に、本発明に係る基地局アンテナシステムの第7の実施形態例を示す。この図11の場合も、周知の信号処理部については記載を省略する点については図1の場合と同じである。

【0130】この第7の実施形態も、上り信号（移動局から基地局への送信信号）の送信方法と下り信号（基地局から移動局への送信信号）の送信方法の両方に使用できるアンテナシステムに関するものである。

【0131】図11に示すように、本実施形態に係る基地局アンテナシステムは、マルチビームアンテナ部700と、セクタ構成部701と、ダイバーシチ受信部702と、送信ビーム選択部703とを備えている。この構成は、第6の実施形態に係る基地局アンテナシステムの構成と同じである。

【0132】違いは、移動局の方向が、移動局方向出力端子708から別途外部へ出力されるように構成される点である。その他の構成は第6の実施形態の場合と同じであるので説明は省略する。

【0133】（G-2）通信動作

続いて、本システムの通信動作を説明する。なお、本実施形態の場合にも、基地局と移動局との通信には、符号分割多元接続（CDMA）方式が用いられるものとする。もっとも、他のスペクトル拡散技術を用いる場合その他の通信方法を適用する場合にも適用できることは言うまでもない。

【0134】まず、マルチビームアンテナ部700から

は基地局のサービス範囲を網羅する 12 本のビームがセクタ構成部 701 に接続される。すなわち、第 1 の実施形態のマルチビームアンテナ部 100 を適用する場合には各ビームアンテナの出力が、第 2 の実施形態のマルチビームアンテナ部 200 を適用する場合にはマルチビーム形成部によって形成された出力が接続される。

【0135】このセクタ構成部 701 には、不図示の上位プロセッサから上位プロセッサ等で管理されている各ビームの移動局数が移動局数入力端子 704A~704L を介して入力されている。セクタ構成部 701 は、各セクタの移動局数が等しくなるようにビームの割り振りを適応的に変更する。

【0136】例えば、ビームの割り振りが運用開始時に図 2 に示すような割り振りになっていたとする。その後、ビーム 0 方向の移動局数が増加しセクタ A の移動局数がセクタ B やセクタ F に比べて増加した場合、セクタ B の移動局数とセクタ F の移動局数とを比較し、移動局数の少ないセクタ（例えば、セクタ B）で現在セクタ A に属していた移動局の一部を管理することによりセクタ A とセクタ B の移動局数を等しくするように制御する。この結果、セクタ構成部 501 は、図 9 に示すように、セクタ A にはビーム 0 が、セクタ B にはビーム 1、ビーム 2、ビーム 3 が割り振られるように割り振りを変更する。

【0137】ダイバーシチ受信部 702 には、かかる割り振り変更後の受信信号が入力される。ダイバーシチ受信部 702 は、不図示の上位プロセッサから移動局の情報と、その移動局の属しているセクタ情報とを入力すると、セクタ構成部 701 により割り振られたビームのうち入力されたセクタ情報に対応するビームに対して遅延プロファイルを生成し、それらの中から電力の大きなパスを用いてスペース/パスダイバーシチ受信を行う（図 6 参照）。ダイバーシチ受信部 702 は、このように求めた受信信号を受信データ入力端子 706 から出力する。

【0138】また、ダイバーシチ受信部 702 は、このダイバーシチ受信時の際に使用した遅延プロファイルの中から電力の最も大きなパスを含んでいるビームを検出し、そのビームの番号を移動局方向として送信ビーム選択部 703 と移動局方向出力端子 708 へと出力する。

【0139】ここで、移動局方向出力端子 708 から出力された移動局の方向は、不図示の上位 CPU によって管理され、移動局数入力端子 704A~704L から入力される各ビームの移動局数を測定するためのデータとして用いられる。

【0140】送信ビーム選択部 703 では、ダイバーシチ受信部 702 の出力する移動局方向に対応するビームのみに向けて、送信データ入力端子 707 より入力のあった送信データを出力する。

【0141】なお、セクタ間ハンドオフ（又はセクタ間ハンドオーバー）中の場合は、受信セクタ情報入力端子 7

05 より複数のセクタ情報が入力され、それぞれのセクタの中で電力の最も大きなパスを含んでいるビームに対してのみ送信信号（下りリンク）が出力されることになる。すなわち、ハンドオフ（又はハンドオーバー）の対象となっている複数のセクタから同一の送信信号（下りリンク）が出力されることになるが、セクタ単位で見れば 1 ビームから送信データが出力されることになる。

【0142】（G-3）実施形態の効果

以上の実施形態によれば、前述の第 5 の実施形態と同様の効果、すなわち、複数のビームアンテナでセクタを構成しているため指向性利得を確保しつつ、ハンドオフ（又はハンドオーバー）回数の増大を抑え、ハンドオフ（又はハンドオーバー）に伴う処理の増加を抑制することができる。

【0143】また、無線チャネルを識別する符号の数に伴う収容可能なユーザ数の頭打ちをも回避できる。

【0144】また同様に、マルチビームの形成を、中間周波数帯又はベースバンド帯域で行えるため高周波帯域（RF 帯）の回路については修正を行うことなく、中間周波数帯又はベースバンド帯域での回路変更のみでマルチビームが形成できるため、基地局アンテナシステムに大幅な変更を加えなくても本発明の導入を可能とすることができる。

【0145】さらに、本実施形態の場合には、あるチャネルの受信信号を復調するのに当り、上りリンクの全てのビームに対して遅延プロファイルを生成してその中から電力の大きなパスを選択するような複雑な処理を行わなくて良く、単に、セクタに割り振られているビームに対してのみダイバーシチ合成を行えば良いため、その分回路規模の抑制を実現することができる。

【0146】また、本実施形態によれば、移動局が属しているセクタに割り当てられている複数のビームのうちの 1 つのビームに対してのみ下りリンクの出力を行うため、下りリンクについて問題となっている他局間干渉を軽減することができ、基地局で収容できる容量を増加させることができる。

【0147】さらに、本実施形態の場合には、各セクタに属している移動局の数やサービス内容に応じてセクタ毎の平均受信 S I R に粗密が発生した時でも、適応的にセクタ角（割り振るビーム数）を変更できるため、基地局全体での収容容量を増加させることが可能となる。

【0148】（H）第 8 の実施形態

（H-1）システム構成

図 12 に、本発明に係る基地局アンテナシステムの第 8 の実施形態例を示す。この図 12 の場合も、周知の信号処理部については記載を省略する点については図 1 の場合と同じである。

【0149】この第 8 の実施形態も、上り信号（移動局から基地局への送信信号）の送信方法と下り信号（基地局から移動局への送信信号）の送信方法の両方に使用で

10

20

30

40

50

きるアンテナシステムに関するものである。

【0150】図12に示すように、本実施形態に係る基地局アンテナシステムは、マルチビームアンテナ部800と、セクタ構成部801と、ダイバーシチ受信部802と、送信ビーム選択部803と、セクタ分割数決定部804とを備えている。この構成は、セクタ分割数決定部804の存在を除き、第7の実施形態に係る基地局アンテナシステムの構成と同じである。

【0151】本実施形態に特有のセクタ分割数決定部804には、総移動局数入力端子806から基地局の管理下にある移動局数の総数が入力され、当該数値に応じて決定されたセクタ分割数がセクタ構成部801に出力されるよう構成されている。

【0152】従って、本実施形態におけるセクタ構成部801の場合には、各セクタの移動局数の情報だけでなくセクタ分割数をも考慮に入れて、各ビームの割り振りの変更を行うよう構成されている。

【0153】(H-2) 通信動作

続いて、本システムの通信動作を説明する。なお、本実施形態の場合にも、基地局と移動局との通信には、符号分割多元接続(CDMA)方式が用いられるものとする。もっとも、他のスペクトル拡散技術を用いる場合その他の通信方法を適用する場合にも適用できることは言うまでもない。

【0154】まず、マルチビームアンテナ部800からは基地局のサービス範囲を網羅する12本のビームがセクタ構成部801に接続される。すなわち、第1の実施形態のマルチビームアンテナ部100を適用する場合には各ビームアンテナの出力が、第2の実施形態のマルチビームアンテナ部200を適用する場合にはマルチビーム形成部によって形成された出力が接続される。

【0155】このセクタ構成部801には、不図示の上位プロセッサから上位プロセッサ等で管理されている各ビームの移動局数が移動局数入力端子805A~805Lを介して入力されている。また、セクタ構成部801には、セクタ分割数決定部804からセクタ分割数が入力されている。

【0156】ここで、セクタ構成部801は、セクタ分割数決定部804より入力されたセクタ分割数に従い、各セクタの移動局数が等しくなるようにビームの割り振りを適応的に変更する。

【0157】例えば、ビームの割り振りが運用開始時に図2に示すような割り振りになっていたとする。その後、総移動局数が低下したとすると、セクタ分割数決定部804には不図示の上位プロセッサより現在の総移動局数が入力される。かかる情報を入力すると、セクタ分割数決定部804は、予め定められた関数又はテーブルに従ってセクタ分割数を決定する。ここでは、このとき入力のあった総移動局数に相当するセクタ分割数が4であったとすると、セクタ分割数4をすべきとの情報が、

セクタ分割数決定部804からセクタ構成部801に出力される。

【0158】他方、セクタ構成部801には、不図示の上位プロセッサより各ビームに属する移動局数が移動局数入力端子805A~805Lから入力される。セクタ構成部801は、入力されたセクタ分割数及び各ビームの移動局数に従って、各セクタの移動局数が等しくなるようにビームの割り振りを決定する。例えば、ビーム0、ビーム10、ビーム11の方向に移動局数が多く、それと反対方向には移動局数が少なかった場合、図13に示すように、セクタに対するビームの割当の変更が実施される。

【0159】この場合、セクタはA、B、C、Dの4セクタになり、セクタAにはビーム0、セクタBにはビーム1、ビーム2、ビーム3、ビーム4、ビーム5、セクタCにはビーム6、ビーム7、ビーム8、ビーム9、セクタDにはビーム10、ビーム11がそれぞれ割り振られる。

【0160】ダイバーシチ合成部802には、かかる割り振り変更後の受信信号が入力される。ダイバーシチ受信部802は、不図示の上位プロセッサから移動局の情報と、その移動局の属しているセクタ情報とを入力すると、セクタ構成部801により割り振られたビームのうち入力されたセクタ情報に対応するビームに対して遅延プロファイルを生成し、それらの中から電力の大きなパスを用いてスペース/パスダイバーシチ受信を行う(図6参照)。ダイバーシチ受信部802は、このように求めた受信信号を受信データ出力端子806から出力する。

【0161】また、ダイバーシチ受信部802は、このダイバーシチ受信時の際に使用した遅延プロファイルの中から電力の最も大きなパスを含んでいるビームを検出し、そのビームの番号を移動局方向として送信ビーム選択部803と移動局方向出力端子808へと出力する。

【0162】ここで、移動局方向出力端子810から出力された移動局の方向は、不図示の上位CPUによって管理され、移動局数入力端子805A~805Lから入力される各ビームの移動局数や総移動局数入力端子806から入力される基地局の管理下にある移動局数の総数を測定するためのデータとして用いられる。

【0163】送信ビーム選択部803では、ダイバーシチ受信部802の出力する移動局方向に対応するビームのみに向けて、送信データ入力端子809より入力のあった送信データを出力する。

【0164】なお、セクタ間ハンドオフ(又はセクタ間ハンドオーバー)中の場合は、受信セクタ情報入力端子807より複数のセクタ情報が入力され、それぞれのセクタの中で電力の最も大きなパスを含んでいるビームに対してのみ送信信号(下りリンク)が出力されることになる。すなわち、ハンドオフ(又はハンドオーバー)の対象

となっている複数のセクタから同一の送信信号（下りリンク）が出力されることになるが、セクタ単位で見れば1ビームから送信データが出力されることになる。

【0165】（H-3）実施形態の効果

以上の実施形態によれば、前述の第1～第7の実施形態と同様の効果、すなわち、複数のビームアンテナでセクタを構成しているため指向性利得を確保しつつ、ハンドオフ（又はハンドオーバー）回数の増大を抑え、ハンドオフ（又はハンドオーバー）に伴う処理の増加を抑制することができる。

【0166】また、無線チャネルを識別する符号の数に伴う収容可能なユーザ数の頭打ちを回避できる。

【0167】また同様に、マルチビームの形成を、中間周波数帯又はベースバンド帯域で行えるため高周波帯域（RF帯）の回路については修正を行うことなく、中間周波数帯又はベースバンド帯域での回路変更のみでマルチビームが形成できるため、基地局アンテナシステムに大幅な変更を加えなくても本発明の導入を可能とすることができる。

【0168】さらに、本実施形態の場合には、あるチャネルの受信信号を復調するのに当り、上りリンクの全てのビームに対して遅延プロファイルを生成してその中から電力の大きなパスを選択するような複雑な処理を行わなくて良く、単に、セクタに割り振られているビームに対してのみダイバーシチ合成を行えば良いため、その分回路規模の抑制を実現することができる。

【0169】また、本実施形態によれば、移動局が属しているセクタに割り当てられている複数のビームのうちの1つのビームに対してのみ下りリンクの出力を行うため、下りリンクについて問題となっている他局間干渉を軽減することができ、基地局で収容できる容量を増加させることができる。

【0170】さらに、本実施形態の場合には、各セクタに属している移動局の数やサービス内容に応じてセクタ毎の平均受信SIRに粗密が発生した時でも、適応的にセクタ角（割り振るビーム数）を変更できるため、基地局全体での収容容量を増加させることが可能となる。

【0171】さらに、さらに、本実施形態の場合には、基地局の管理下にある移動局数に応じてセクタ分割数を適応的に変化させることができるため、総移動局数が少ない場合にはセクタ分割数が少なくすることができ、その分、ハンドオフ回数を少なくできる。他方、総移動局数が多い場合には、セクタ分割数を多くできるため、無線チャネルを識別する符号の数に伴う影響を回避できる。

【0172】（I）他の実施形態

（1）上述の第2の実施形態においては、マルチビーム形成部200-2の動作において16本のアンテナ出力に対して準同期検波によりベースバンド信号に変換した信号を用いて高速フーリエ変換（FFT）によりマルチ

ビームを形成する方法について説明したが、準同期検波により中間周波数の信号に変換し、その信号に対して高速フーリエ変換（FFT）処理を行うことによりマルチビームを形成する方法を適用するようにしても良い。また、ベースバンド信号や中間周波数の信号を用いたとしても高速フーリエ変換（FFT）処理ではなく、予め定めた遅延と係数の掛け合わせによりマルチビームを形成する方法を用いたとしても同様な効果を得ることができる。

10 【0173】なお言うまでもなく、第2の実施形態のマルチビームアンテナ部200を採用する各実施形態例には同様の変形例が考えられる。

【0174】（2）上述の第3の実施形態以降のダイバーシチ合成部においては、セクタ構成部により割り振られたビームのうち入力されたセクタ情報に対応するビームに対して遅延プロファイルを生成し、それらの中から電力の大きなパスを用いてスペース/パスダイバーシチ受信を行うと説明したが、具体的には従来技術のように電力の大きなパスについて最大比合成を行うようにしても特性の向上を期待することができる。

20 【0175】なお、電力の大きなパスそれぞれについて希望信号の振幅値（複素共役値）と干渉及び雑音パワーの比を演算により求め、それぞれのパスの重み付け係数をそれぞれのパスの希望信号の振幅値と干渉及び雑音パワー比として合成するようにすれば更に特性の改善が期待できる。

【0176】（3）上述の第4の実施形態以降の移動局方向推定部又はダイバーシチ合成部においては、移動局の方向を推定する方法としてセクタ構成部により割り振られたビームのうち入力されたセクタ情報に対応するビームに対して遅延プロファイルを生成し、それらの中から電力の最も大きなパスを含んでいるビームの方向を移動局方向として出力する方法を用いて説明したが、遅延プロファイルの加算値又は予め定めた閾値以上の値の加算値を演算し、加算値の最も大きなビームの方向を移動局の方向とするようにしても同様な効果を得ることができる。

【0177】（4）上述の第5の実施形態においては、受信平均SIRに応じてセクタを構成するビームのグループ化を変更する場合について述べたが、第1～第4の実施形態にも同様に適用できる。

【0178】（5）上述の第6の実施形態においては、セクタに属する移動局数に応じてセクタを構成するビームのグループ化を変更する場合について述べたが、第1～第4の実施形態にも同様に適用できる。

【0179】（6）上述の第7及び第8の実施形態においては、各ビームそれぞれに属する移動局数に応じてビームのグループ化を変更する場合について述べたが、第1～第4の実施形態にも同様に適用できる。

50 【0180】（7）上述の第7及び第8の実施形態にお

いては、推定された移動局の方向を不図示の上位プロセッサ等に出力する場合について述べたが、第4～第6の各実施形態においても同様に推定された移動局の方向を不図示の上位プロセッサ等に出力するようにしても良い。

【0181】(8) 上述の第8の実施形態においては、第7の実施形態にセクタ分割数決定部804を組み合わせる場合について述べたが、第1～第6の各実施形態に係る基地局アンテナシステムのそれぞれに当該機能を組み合わせても良い。

【0182】

【発明の効果】(A) 上述のように第1の発明によれば、基地局のサービス範囲を予め定められた方向でかつ予め定められたビーム幅の複数のビームによって網羅できるように形成するマルチビームアンテナ部と、前記マルチビームアンテナ部の複数のビームをグループ化しセクタを構成するセクタ構成部とを基地局アンテナシステムに備えることにより、移動局があるビームのサービス範囲を超えて隣接するビームのサービス範囲内に移動する場合でもハンドオフ(又はハンドオーバー)が発生しないようにでき、当該動作に必要な処理負担を低減できる。また、単一のセクタで収容する移動局数を増加させる必要が生じる場合にも容易に対処できる。また、セクタを構成する各ビームの指向性特性は、同一範囲を単一のビームでカバーする場合に比して向上するため、その分、通信特性の向上を実現できる。

【0183】(B) また、上述のように第2の発明によれば、第1の発明におけるマルチビームアンテナ部を、複数のアレーアンテナ部と、基地局のサービス範囲を網羅できるビームをベースバンド又は中間周波数帯域における処理により形成するマルチビーム形成部とで構成することにより、基地局アンテナシステムの大規模な変更をしなくても第1の発明の導入を可能とできる。

【0184】(C) また、上述のように第3の発明によれば、第1又は第2の発明に、移動局の属するセクタを構成する複数のビームの中から単一又は複数のビームを選択してダイバーシチ受信を行うダイバーシチ受信部を更に備えることで、基地局を構成するサービス範囲の全てのビームについて遅延プロファイルを生成しなくても良くすることができ、上りリンクの受信に必要な回路規模の抑制を実現できる。

【0185】(D) また、第4の発明によれば、第1～第3の発明のいずれかに対し、移動局の属するセクタを構成する複数のビーム出力から移動局の方向を検知する移動局方向推定部と、移動局方向推定部で推定された方向に対応するビームに対してのみ移動局に対する信号を送信する送信ビーム選択部とを更に備えるようにしたことにより、下りリンクについての不要な電力放射を無くすることができ、他局間干渉の軽減を実現できる。

【0186】(E) また、第5の発明によれば、第4の

発明の移動局方向推定部において、該当セクタを構成する複数のビーム出力のうち移動局の希望信号パワーが最も大きいビームの向けられている方向を移動局の方向とすることにより、方向の推定に必要な信号処理を少なく済ませることができる。

【0187】(F) また、第6の発明によれば、第1～第5の発明のいずれかのセクタ構成部において、複数のセクタに属する移動局からの受信平均SIRに応じてセクタを構成する複数のビームのグループ化を変更させるようにしたことにより、セクタ間の平均受信SIRをほぼ同程度に保つことができ、基地局全体としての収容容量の増加を実現できる。

【0188】(G) また、第7の発明によれば、第1～第5の発明のいずれかのセクタ構成部において、複数のセクタに属する移動局数に応じてセクタを構成する複数のビームのグループ化を変更させるようにしたことにより、セクタ間の平均受信SIRをほぼ同程度に保つことができ、基地局全体としての収容容量の増加を実現できる。

【0189】(H) また、第8の発明によれば、第1～第5の発明のいずれかのセクタ構成部において、複数のビームそれぞれに属するの移動局数に応じて複数のビームのグループ化を変更させるようにしたことにより、セクタ間の平均受信SIRをほぼ同程度に保つことができ、基地局全体としての収容容量の増加を実現できる。

【0190】(I) また、第9の発明によれば、第1～第8の発明のいずれかに、基地局に接続している移動局数に応じてセクタ分割数を決定するセクタ分割数決定部を更に備えるようにしたことにより、総移動局数によらず通信状態を常に最適化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基地局アンテナシステムの第1の実施形態例を示す図である。

【図2】セクタとビームの配置関係を示す図である(その1)。

【図3】本発明に係る基地局アンテナシステムの第2の実施形態例を示す図である。

【図4】マルチビーム形成部の構成例を示す図である。

【図5】本発明に係る基地局アンテナシステムの第3の実施形態例を示す図である。

【図6】本実施形態に係る基地局アンテナシステムで実現されるスペース/パスダイバーシチの概念動作を示す図である。

【図7】本発明に係る基地局アンテナシステムの第4の実施形態例を示す図である。

【図8】本発明に係る基地局アンテナシステムの第5の実施形態例を示す図である。

【図9】セクタとビームの配置関係を示す図である(その2)。

【図10】本発明に係る基地局アンテナシステムの第6

29

の実施形態例を示す図である。

【図 1 1】本発明に係る基地局アンテナシステムの第 7 の実施形態例を示す図である。

【図 1 2】本発明に係る基地局アンテナシステムの第 8 の実施形態例を示す図である。

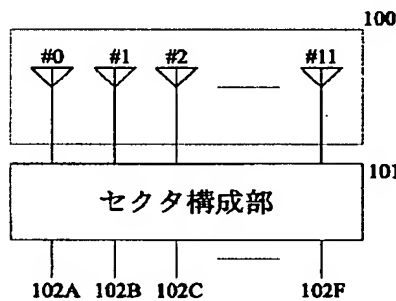
【図 1 3】セクタとビームの配置関係を示す図である（その 3）。

【符号の説明】

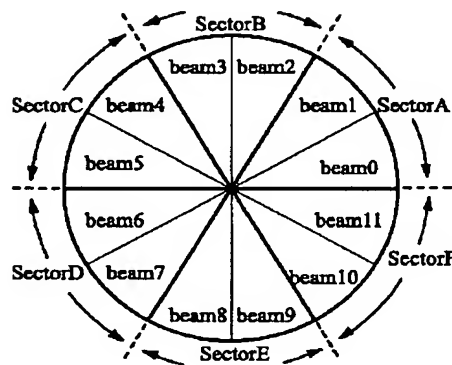
100、200、300、400、500、600、700、800…マルチビームアンテナ部、101、201、301、401、501、601、701、801…セクタ構成部、102A~102F、202A~202F…送受信信号入出力端子、200-1…アレーアン

テナ部、200-2…マルチビーム形成部、302、502、602、702、802…ダイバーシチ受信部、303…受信セクタ情報入力端子、304、506、606、706、808…受信データ出力端子、402…移動局方向推定部、403、503、603、703、803…送信ビーム選択部、404、505、605、705、807…受信セクタ情報入力端子、405、507、607、707、809…送信データ入力端子、504A~504F…平均SIR入力端子、604A~604F、704A~704L、805A~805L…移動局数入力端子、708、810…移動局方向出力端子、804…セクタ分割数決定部、806…総移動局数入力端子。

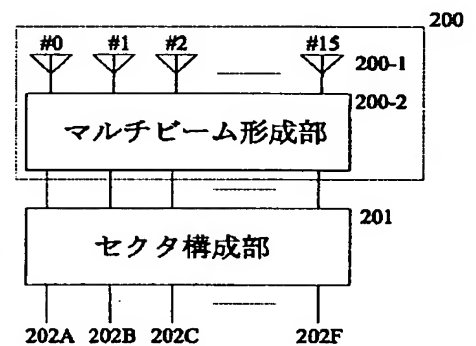
【図 1】



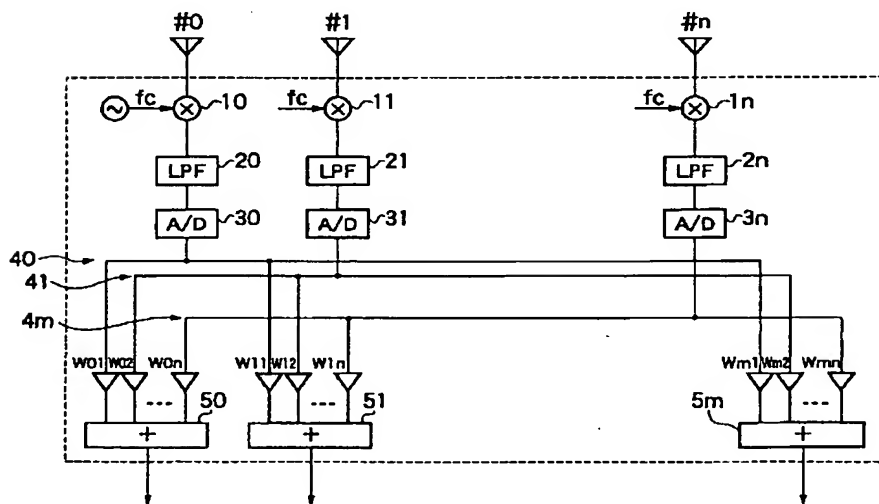
【図 2】



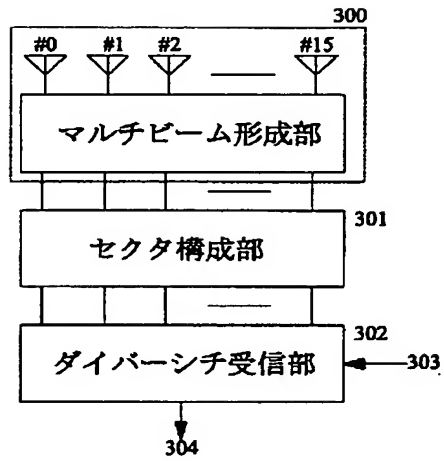
【図 3】



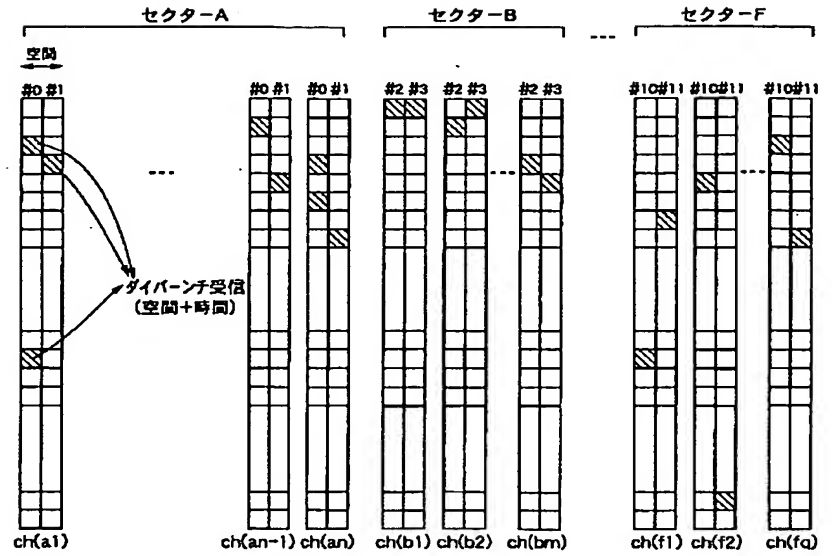
【図 4】



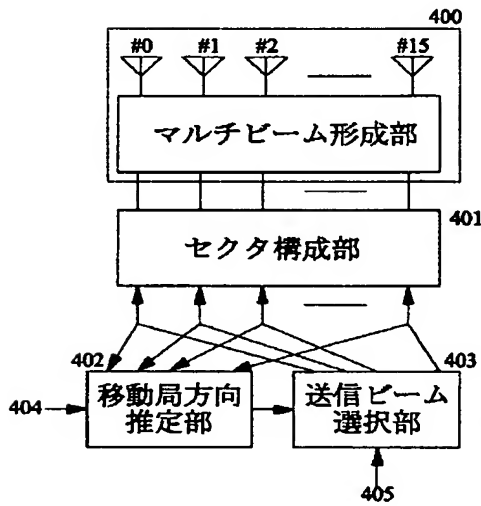
【図 5】



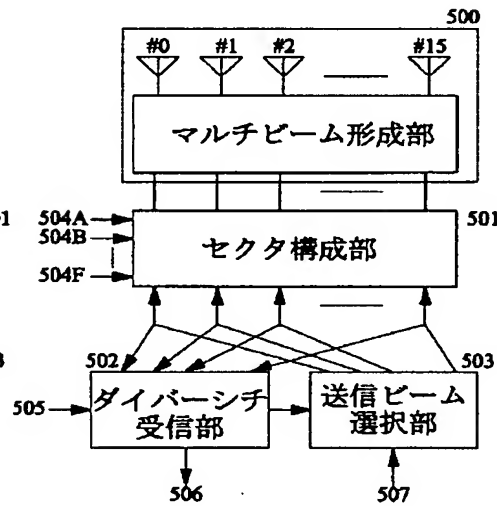
【図 6】



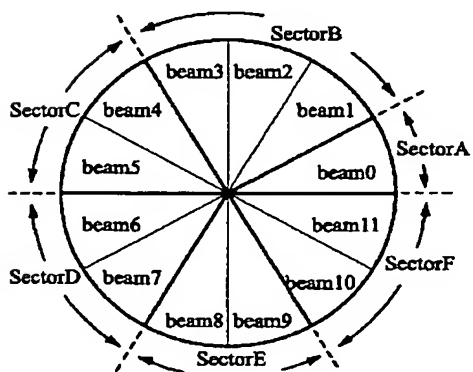
【図 7】



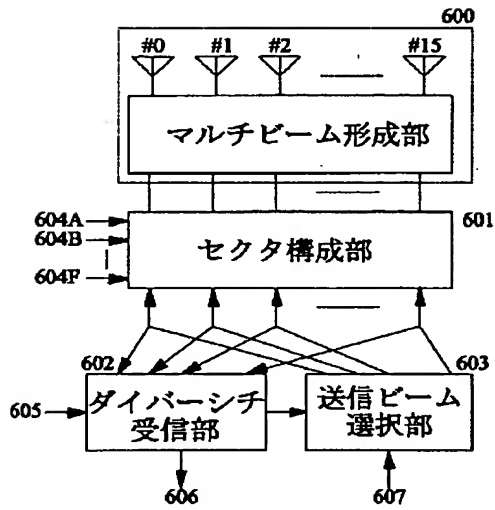
【図 8】



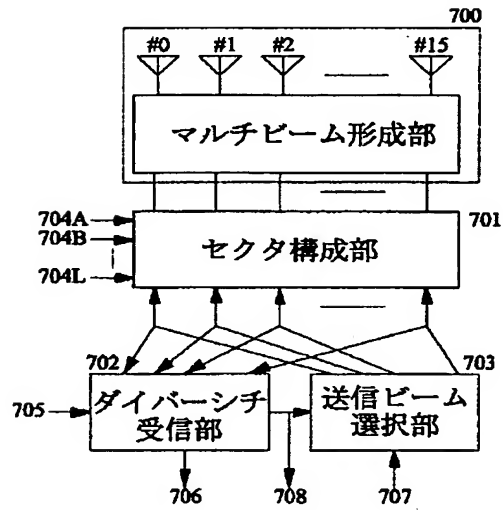
【図 9】



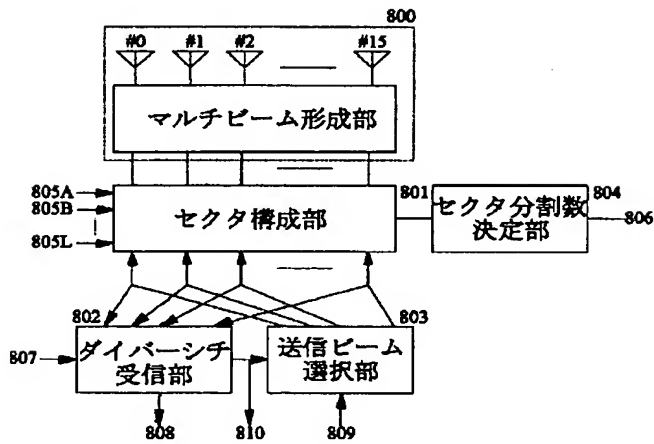
【図 10】



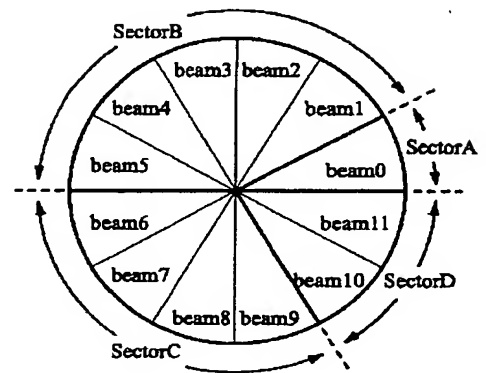
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

7/08

7/26

識別記号

F I

7/08

7/26

テーマコード (参考)

D

B

D

Fターム(参考) 5J021 AA05 AA06 CA06 DB02 DB03
DB04 EA04 FA17 FA20 FA26
FA31 FA32 GA02 HA02 HA05
HA06 HA10
5K059 CC02 CC03 CC04 DD07 DD10
DD37
5K067 AA03 AA13 AA23 AA42 AA44
CC24 DD44 EE02 EE10 EE46
EE53 GG01 GG11 JJ63 KK02
KK03